

PATENT



Customer No.31561
Docket No.: 9024-US-PA

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Applicant : Chien-Sheng Yang
Application No. : 10/604,043
Filed : June 24, 2003
For : DRIVING CIRCUIT OF DISPLAY DEVICE
Examiner :

COMMISSIONER FOR PATENTS

2011 South Clark Place

Crystal Plaza Two, Lobby, Room 1B03

Arlington VA 22202

Dear Sirs:

Transmitted herewith is a certified copy of Taiwan Application No.:91114290,
filed on:2002/06/28.

A return prepaid postcard is also included herewith.

Respectfully Submitted,

JIANQ CHYUN Intellectual Property Office

Dated: August 14, 2003

By: Belinda Lee
Belinda Lee
Registration No.: 46,863

Please send future correspondence to:

7F.-1, No. 100, Roosevelt Rd.,

Sec. 2, Taipei 100, Taiwan, R.O.C.

Tel: 886-2-2369 2800

Fax: 886-2-2369 7233 / 886-2-2369 7234



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder：

申請日：西元 2002 年 06 月 28 日
Application Date

申請案號：091114290
Application No.

申請人：友達光電股份有限公司
Applicant(s)

局長
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 7 月 22 日
Issue Date

發文字號：09220733330
Serial No.

申請日期：	案號：
類別：	
(以上各欄由本局填註)	

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	顯示器之驅動電路
	英 文	DRIVING CIRCUIT OF DISPLAY DEVICE
二、 發明人	姓 名 (中文)	1. 楊健生
	姓 名 (英文)	1. Yang, Chien-Sheng
	國 籍	1. 中華民國
	住、居所	1. 台北市民生東路4段97巷4弄25號
三、 申請人	姓 名 (名稱) (中文)	1. 友達光電股份有限公司
	姓 名 (名稱) (英文)	1. Au Optronics Corporation
	國 籍	1. 中華民國
	住、居所 (事務所)	1. 新竹科學工業園區新竹市力行二路一號
	代表人 姓 名 (中文)	1. 李焜耀
	代表人 姓 名 (英文)	1. Kun-Yao Lee

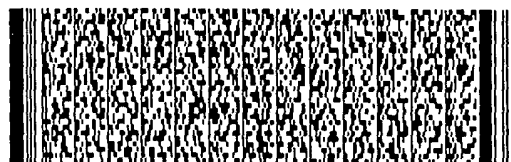
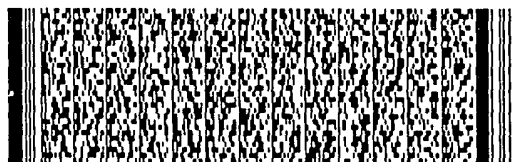


四、中文發明摘要 (發明之名稱：顯示器之驅動電路)

一種顯示器之驅動動路。此驅動電路係用以驅動發光元件。此驅動電路包括偏壓元件、開關電晶體、儲存電容、以及電壓隨耦器。本發明是藉由在每一條資料線上，增加一個偏壓元件，將資料電流流經偏壓元件兩端所得之電壓送到開關電晶體，並且利用電壓隨耦器，使發光元件兩端的電壓與此電壓相等。因為發光元件兩端的電壓與偏壓元件兩端的電壓相等，所以流經發光元件的驅動電流會與資料電流相同。

英文發明摘要 (發明之名稱：DRIVING CIRCUIT OF DISPLAY DEVICE)

A driving circuit for a display device. The driving circuit serves to drive a light-emitting device. The driving circuit includes a biasing device, a switching transistor, a storage capacitor and a voltage coupler. This invention incorporates a biasing device to each data line so that the voltage at each end of the biasing device resulted resulting from a flow of the data current through the device is fed to the switching transistor. The voltage at each end of the



四、中文發明摘要 (發明之名稱：顯示器之驅動電路)

英文發明摘要 (發明之名稱：DRIVING CIRCUIT OF DISPLAY DEVICE)

biasing device is transmitted without attenuation to the terminals of the biasing device through a voltage coupler. Since the voltage at two ends of the light emitting device and the voltage at two ends of the biasing device are identical, the driving current flowing through the light emitting device and the data current are identical.



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無

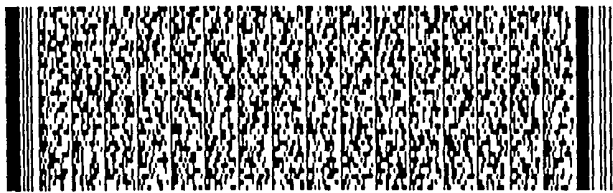
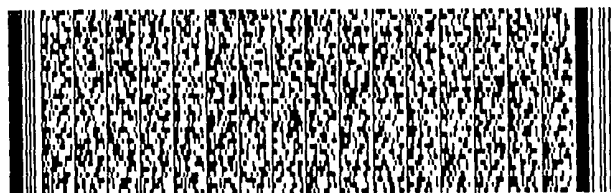
五、發明說明 (1)

本發明是有關於一種顯示器之驅動動路。

人類最早能看到的動態影像為記錄片型態的電影。之後，陰極射線管(Cathode Ray Tube，簡稱CRT)的發明，成功地衍生出商業化的電視機，並成為每個家庭必備的家電用品。隨著科技的發展，CRT的應用又擴展到電腦產業中的桌上型監視器，而使得CRT風光將近數十年之久。但是CRT所製作成的各類型顯示器都面臨到輻射線的問題，並且因為內部電子槍的結構，而使得顯示器體積龐大並佔空間，所以不利於薄形及輕量化。

由於上述的問題，而使得研究人員著手開發所謂的平面顯示器(Flat Panel Display)。這個領域包含液晶顯示器(Liquid Crystal Display，簡稱LCD)、場發射顯示器(Field Emission Display，簡稱FED)、有機發光二極體(Organic Light Emitting Diode，簡稱OLED)、以及電漿顯示器(Plasma Display Panel，簡稱PDP)。

其中，有機發光二極體又稱為有機電發光顯示器(Organic Electroluminescence Display，簡稱OELD)，其為自發光性的元件。因為OLED的特性為直流低電壓驅動、高亮度、高效率、高對比值、以及輕薄，並且其發光色澤由紅(Red，簡稱R)、綠(Green，簡稱G)、以及藍(Blue，簡稱B)三原色至白色的自由度高，因此OLED被喻為下一世代的新型平面面板的發展重點。OLED技術除了兼具LCD的輕薄與高解析度，以及LED的主動發光、響應速度快與省電冷光源等優點外，還有視角廣、色彩對比效果



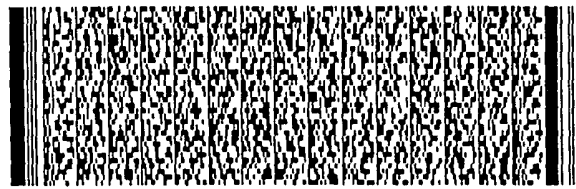
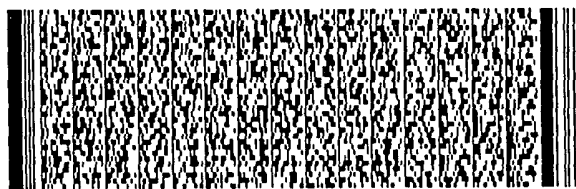
五、發明說明 (2)

好及成本低等多項優點。因此，OLED可廣泛應用於LCD或指示看板的背光源、行動電話、數位相機、以及個人數位助理(PDA)等。

從驅動方式的觀點來看，OLED可分為被動矩陣(Passive Matrix)驅動方式及主動矩陣(Active Matrix)驅動方式兩大種類。被動矩陣式OLED的優點在於結構非常簡單，因而成本較低，但其缺點為不適用於高解析度畫質的應用，而且在朝向大尺寸面板發展時，會產生耗電量增加、元件壽命降低、以及顯示性能不佳等的問題。而主動矩陣式OLED的優點除了可應用在大尺寸的主動矩陣驅動方式之需求外，其視角廣、高亮度、以及響應速度快的特性也是不可忽視的，但是其成本會比被動矩陣式OLED略高。

依照驅動方式的不同，平面顯示器又可分為電壓驅動型及電流驅動型兩種。電壓驅動型通常應用在TFT-LCD，也就輸入不同的電壓至資料線，而達到不同的灰階，以達成全彩的目的。而電流驅動型通常應用在OLED的顯示器，也就是輸入不同的電流至資料線，而達到不同的灰階，以達成全彩的目的。

對於AM-OLED而言，習知之一種顯示器中之一個畫素10的電路圖，請參照第1圖所繪示。此畫素10包括驅動電路102及OLED(104)。上述之驅動電路102包括電晶體TFT1(106)、儲存電容C(108)、電晶體TFT2(110)、電晶體TFT3(112)、以及電晶體TFT4(114)。其中，電晶體TFT2(110)稱為驅動薄膜電晶體，係用以產生驅動

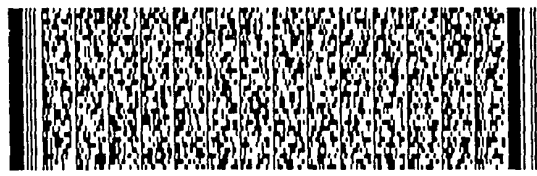
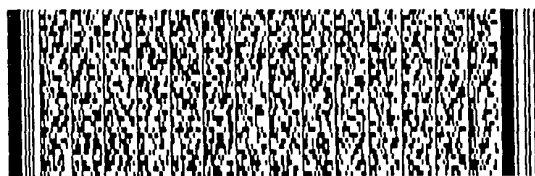


五、發明說明 (3)

OLED(104)的驅動電流，以使OLED(104)發光。電晶體TFT4(114)的閘極係耦接至電晶體TFT3(112)的閘極及掃描電壓(V_{scan})；電晶體TFT4(114)的汲極係耦接至電晶體TFT3(112)的汲極及電晶體TFT1(106)的汲極；電晶體TFT4(114)的源極係耦接至資料電流(I)。電晶體TFT3(112)的源極係耦接至儲存電容C(108)的一端、電晶體TFT1(106)的閘極及電晶體TFT2(110)的閘極。電晶體TFT1(106)的源極係耦接至儲存電容C(108)的另一端、電晶體TFT2(110)的源極、以及正電壓(V_{DD})。電晶體TFT2(110)的汲極係耦接至OLED(104)的正極。而OLED(104)的負極係耦接至地。由第1圖可知，驅動電路102為以電流鏡為基礎的結構。亦即，在理想狀態下，流經電晶體TFT2(110)的驅動電流係等於資料電流(I)。但是由於非理想的電晶體之電壓與電流的特性，所以流經電晶體TFT2(110)的驅動電流並不會與資料電流(I)相同，而產生不正確的驅動電流，因而影響OLED(104)的亮度。

有鑑於此，本發明提出一種顯示器之驅動電路。本發明是藉由在每一條資料線上，增加一個偏壓元件，將資料電流流經偏壓元件兩端所得之電壓送到開關電晶體，並且利用電壓隨耦器，使發光元件兩端的電壓與此電壓相等。因為發光元件兩端的電壓與偏壓元件兩端的電壓相等，所以流經發光元件的驅動電流會與資料電流相同。

為達成上述及其他目的，本發明提出一種顯示器之驅動電路。此驅動電路係用以驅動發光元件，此發光元件具



五、發明說明 (4)

有正極及負極。此驅動電路包括偏壓元件、第一電晶體、儲存電容、以及電壓隨耦器。其中，偏壓元件係具有第一端點及第二端點，其中第一端點係耦接至資料電流，而第二端點係耦接至地。第一電晶體係具有第一汲極、第一閘極、以及第一源極，其中第一汲極係耦接至第一端點，而第一閘極係耦接至掃描線。儲存電容係具有第三端點及第四端點，其中第三端點係耦接至第一源極，而第四端點係耦接至地。而電壓隨耦器係具有輸入端及輸出端，其中輸入端係耦接至第一源極及第三端點，而輸出端係耦接至發光元件。

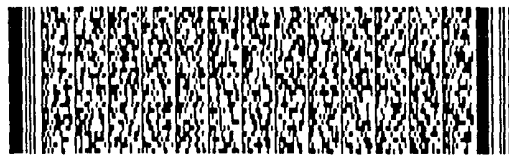
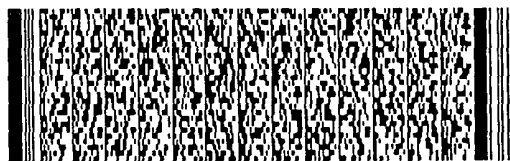
在本發明的一個實施例中，偏壓元件為有機發光二極體。

在本發明的一個實施例中，電壓隨耦器包括第二電晶體，第二電晶體具有第二閘極、第二汲極、以及第二源極，其中第二閘極係耦接至輸入端，第二源極係耦接至輸出端，而第二汲極係耦接至電源供應器，此電源供應器具有一電位。而第二電晶體為N型薄膜電晶體或P型薄膜電晶體。

在本發明的一個實施例中，發光元件為有機發光二極體或高分子發光二極體。

在本發明的一個實施例中，第一電晶體為N型薄膜電晶體或P型薄膜電晶體。

本發明還提出一種顯示器，包括數個畫素，每一個畫素包括第一電晶體、儲存電容、電壓隨耦器、發光元件、



五、發明說明 (5)

以及偏壓元件。其中，第一電晶體係具有第一汲極、第一閘極、以及第一源極，其中第一閘極係耦接至掃描線。儲存電容係具有第一端點及第二端點，其中第一端點係耦接至第一源極，而第二端點係耦接至地。電壓隨耦器係具有輸入端及輸出端，其中輸入端係耦接至第一源極及第一端點。而發光元件係具有正極及負極，其中正極係耦接至輸出端，而負極係耦接至地。而偏壓元件係具有第三端點及第四端點，第三端點係耦接至資料電流及第一汲極，而第四端點係耦接至地。

綜上所述，本發明是藉由在每一條資料線上，增加一個偏壓元件，將資料電流流經偏壓元件兩端所得之電壓送到開關電晶體，並且利用電壓隨耦器，使發光元件兩端的電壓與此電壓相等。因為發光元件兩端的電壓與偏壓元件兩端的電壓相等，所以流經發光元件的驅動電流會與資料電流相同。

為讓本發明之上述和其他目的、特徵和優點，能更加明顯易懂，下文特舉較佳實施例，並配合所附圖示，做詳細說明如下：

重要元件標號：

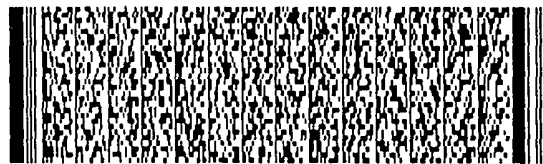
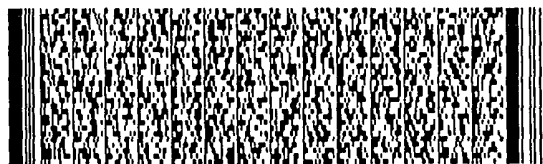
10、20、30：畫素

102，302：驅動電路

104：有機發光二極體

106、110、112、114、308、402：電晶體

108，310：儲存電容



五、發明說明 (6)

202 : 資料驅動器

204 : 掃描驅動器

206 : 資料線

208 : 掃描線

210 , 306 : 偏壓元件

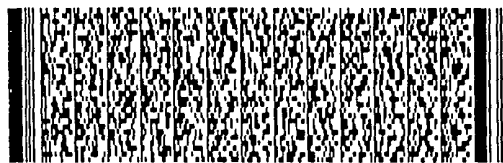
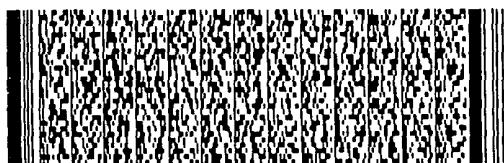
304 : 發光元件

312 : 電壓隨耦器

較佳實施例：

請參照第2圖，其繪示的是根據本發明一較佳實施例之顯示器之驅動電路的結構圖。此驅動電路的結構為陣列的結構，其包括資料驅動器202、掃描驅動器204、資料線206、掃描線208、以及偏壓元件210。其中，偏壓元件210可為OLED所組成，並且每一個偏壓元件210係位於每一條資料線206上。在此實施例中，資料線206中的每一條資料線及掃描線208中的每一條掃描線，會構成一個畫素20。資料驅動器202會供給資料電流至偏壓元件210，然後偏壓元件210兩端所得到的電壓會送到畫素20。而掃描驅動器204會供給電壓至掃描線208。

根據本發明一較佳實施例之顯示器之驅動電路中之一個畫素30的電路圖，請參照第3圖所繪示。畫素30包括驅動電路302及發光元件304。其中，發光元件304可為有機發光二極體或高分子發光二極體。而上述之驅動電路302包括偏壓元件306、電晶體TFT1(308)、儲存電容C(310)、以及電壓隨耦器312。其中，偏壓元件306可為OLED。電晶



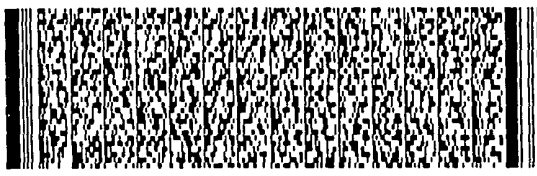
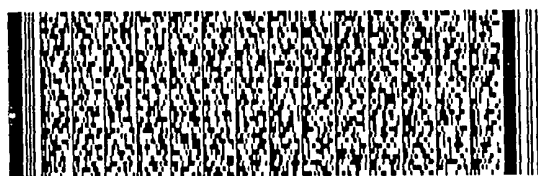
五、發明說明 (7)

體TFT1(308)可為N型薄膜電晶體或P型薄膜電晶體，並且亦稱為開關電晶體。底下將敘述畫素30的結構。

偏壓元件306具有兩端。電晶體TFT1(308)具有一汲極、一閘極、以及一源極。儲存電容C(310)具有兩端。電壓隨耦器312具有一輸入端及一輸出端。而發光元件(304)具有一正極及一負極。其中，偏壓元件306的一端(即正極)係耦接至資料電流及電晶體TFT1(308)的汲極，而偏壓元件306的另一端(即負極)係耦接至地。電晶體TFT1(308)的閘極係耦接至掃描電壓(V_{scan})，而電晶體TFT1(308)的源極係耦接至儲存電容C(310)的一端及電壓隨耦器312的輸入端。儲存電容C(310)的另一端係耦接至地。電壓隨耦器312的輸出端係耦接至發光元件304的正極。而發光元件304的負極係耦接至地。

另外要說明的是，電壓隨耦器312可由許多種方式來組成，其中一種方式請參照第4圖所繪示。在此圖中，電壓隨耦器312係由電晶體TFT2(402)所組成，電晶體TFT2(412)可為N型薄膜電晶體或P型薄膜電晶體，並且亦稱為驅動電晶體。電晶體TFT2(412)具有一汲極、一輸入端(即一閘極)、以及一輸出端(即一源極)，其中TFT2(412)的汲極係耦接至電源供應器，此電源供應器具有一正電位(V_{DD})。

接下來將敘述畫素30的運作情形。在一條資料線上，資料驅動器所送出的資料電流會流經偏壓元件306，所以偏壓元件306的兩端會得到一個偏壓電壓值。當掃描電壓

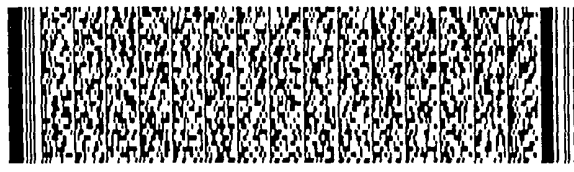
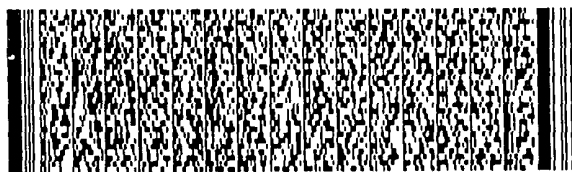


五、發明說明 (8)

(V_{scan}) 設定在高電壓準位時，會使電晶體TFT1(308)之閘極與源極之間的電壓(V_{gs1})大於電晶體TFT1(308)的啟始電壓，而使TFT1(308)導通。此時，偏壓元件306兩端的偏壓電壓值會經由TFT1(308)的汲極而傳送到TFT1(308)的源極。接著，此偏壓電壓值會經由電壓隨耦器312的輸入端而傳送到電壓隨耦器312的輸出端。因為電壓隨耦器312之輸出電壓與輸入電壓相同，所以電壓隨耦器312之輸出端的電壓值也與此偏壓電壓值相同。之後，此偏壓電壓值會施加到發光元件(304)的正極，因此發光元件(304)兩端的電壓會與此偏壓電壓值相同。因為發光元件(304)兩端的電壓與此偏壓電壓值相同，所以流經發光元件(304)的驅動電流與資料電流相同，因此，發光元件(304)的驅動電流可受到資料電流的控制，而使發光元件(304)的亮度不會產生偏差。

綜上所述，本發明是藉由在每一條資料線上，增加一個偏壓元件，將資料電流流經偏壓元件兩端所得之電壓送到開關電晶體，並且利用電壓隨耦器，使發光元件兩端的電壓與此電壓相等。因為發光元件兩端的電壓與偏壓元件兩端的電壓相等，所以流經發光元件的驅動電流會與資料電流相同。

雖然本發明已以較佳實施例揭露於上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



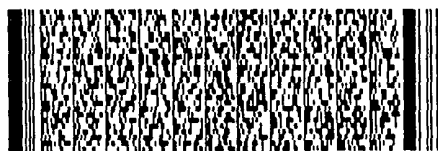
圖式簡單說明

第1圖繪示的是習知之一種顯示器中之一個畫素10的電路圖；

第2圖繪示的是根據本發明一較佳實施例之顯示器之驅動電路的結構圖；

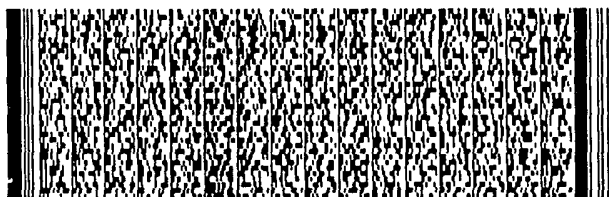
第3圖繪示的是根據本發明一較佳實施例之顯示器之驅動電路中之一個畫素的電路圖；以及

第4圖繪示的是第3圖中之電壓隨耦器的電路圖。



六、申請專利範圍

1. 一種顯示器之驅動電路，用以驅動一發光元件，該發光元件具有一正極及一負極，該驅動電路包括：
一偏壓元件，具有一第一端點及一第二端點，其中該第一端點係耦接至一資料電流，而該第二端點係耦接至地；
一第一電晶體，具有一第一汲極、一第一閘極、以及一第一源極，其中該第一汲極係耦接至該第一端點，而該第一閘極係耦接至一掃描線；
一電容，具有一第三端點及一第四端點，其中該第三端點係耦接至該第一源極，而該第四端點係耦接至地；以及
一電壓隨耦器，具有一輸入端及一輸出端，其中該輸入端係耦接至該第一源極及該第三端點，該輸出端係耦接至該發光元件。
2. 如申請專利範圍第1項所述之顯示器之驅動電路，其中該偏壓元件係一有機發光二極體。
3. 如申請專利範圍第1項所述之顯示器之驅動電路，其中該電壓隨耦器包括一第二電晶體，具有一第二閘極、一第二汲極以及一第二源極，其中該第二閘極係耦接至該輸入端，該第二源極係耦接至該輸出端，而第二汲極係耦接至一電源供應器，該電源供應器具有一電位。
4. 如申請專利範圍第3項所述之顯示器之驅動電路，其中該第二電晶體為一N型薄膜電晶體。
5. 如申請專利範圍第3項所述之顯示器之驅動電路，



六、申請專利範圍

其中該第二電晶體為一P型薄膜電晶體。

6. 如申請專利範圍第1項所述之顯示器之驅動電路，其中該發光元件係一有機發光二極體。

7. 如申請專利範圍第1項所述之顯示器之驅動電路，其中該發光元件係一高分子發光二極體。

8. 如申請專利範圍第1項所述之顯示器之驅動電路，其中該第一電晶體為一N型薄膜電晶體。

9. 如申請專利範圍第1項所述之顯示器之驅動電路，其中該第一電晶體為一P型薄膜電晶體。

10. 一種顯示器，包括複數個畫素，每一該些畫素包括：

一第一電晶體，具有一第一汲極、一第一閘極、以及一第一源極，其中該第一閘極係耦接至一掃描線；

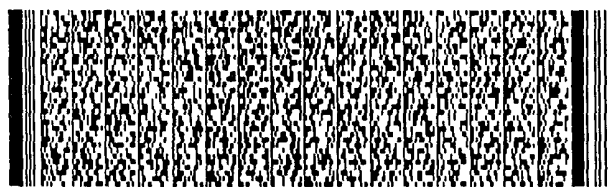
一電容，具有一第一端點及一第二端點，其中該第一端點係耦接至該第一源極，而該第二端點係耦接至地；

一電壓隨耦器，具有一輸入端及一輸出端，其中該輸入端係耦接至該第一源極及該第一端點；

一發光元件，具有一正極及一負極，其中該正極係耦接至該輸出端，而該負極係耦接至地；以及

一偏壓元件，具有一第三端點及一第四端點，該第三端點係耦接至一資料電流及該第一汲極，而該第四端點係耦接至地。

11. 如申請專利範圍第10項所述之顯示器，其中該偏壓元件係一有機發光二極體。



六、申請專利範圍

12. 如申請專利範圍第10項所述之顯示器，其中該電壓隨耦器包括一驅動電晶體，具有一第二汲極、一第二閘極、以及一第二源極，其中該第二閘極係耦接至該輸入端，該第二源極係耦接至該輸出端，而該第二汲極係耦接至一電源供應器，該電源供應器具有一電位。

13. 如申請專利範圍第12項所述之顯示器，其中該第二電晶體為一N型薄膜電晶體。

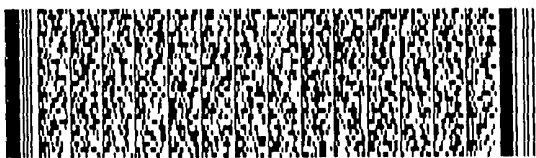
14. 如申請專利範圍第12項所述之顯示器，其中該第二電晶體為一P型薄膜電晶體。

15. 如申請專利範圍第10項所述之顯示器，其中該發光元件係一有機發光二極體。

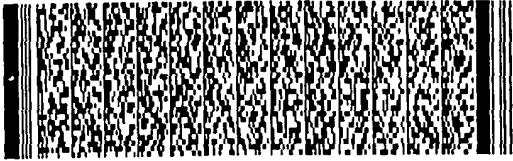
16. 如申請專利範圍第10項所述之顯示器，其中該發光元件係一高分子發光二極體。

17. 如申請專利範圍第10項所述之顯示器，其中該第一電晶體為一N型薄膜電晶體。

18. 如申請專利範圍第10項所述之顯示器，其中該第一電晶體為一P型薄膜電晶體。



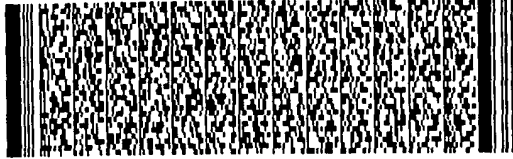
第 1/16 頁



第 2/16 頁



第 2/16 頁



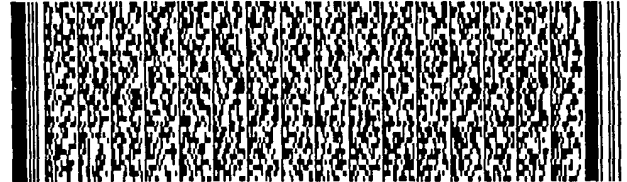
第 3/16 頁



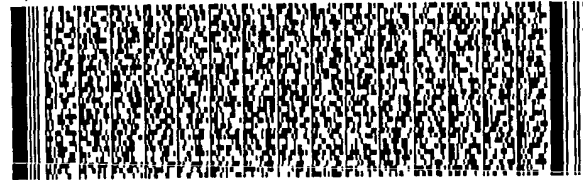
第 5/16 頁



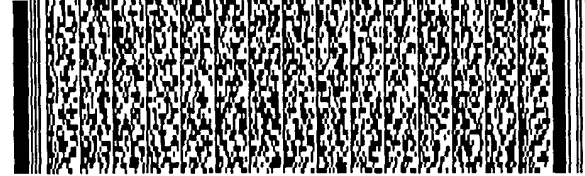
第 5/16 頁



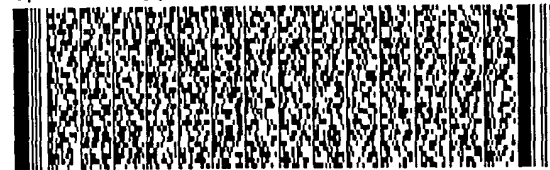
第 6/16 頁



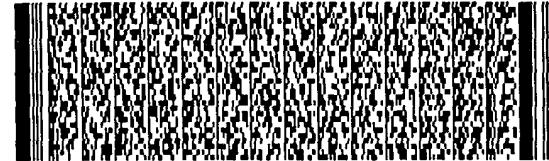
第 6/16 頁



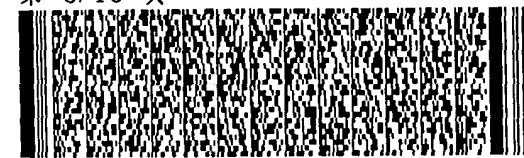
第 7/16 頁



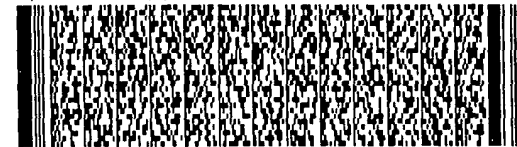
第 7/16 頁



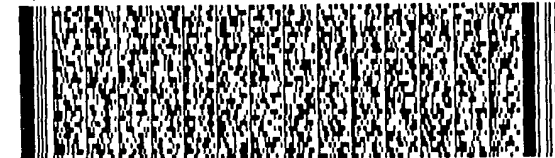
第 8/16 頁



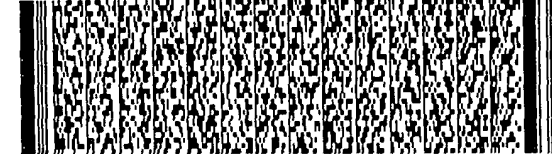
第 8/16 頁



第 9/16 頁



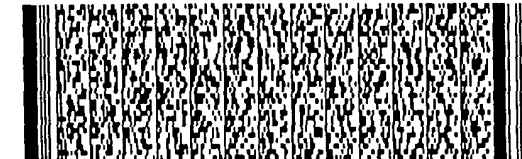
第 9/16 頁



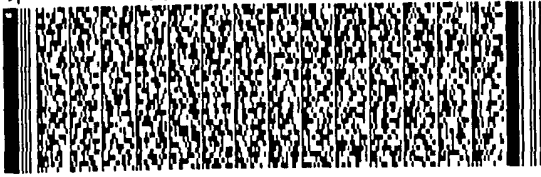
第 10/16 頁



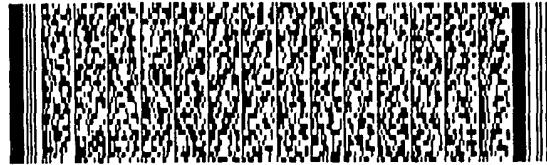
第 10/16 頁



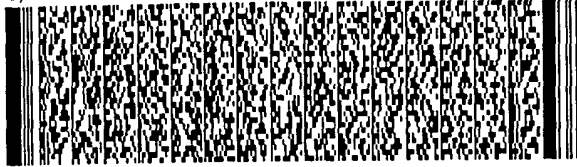
第 11/16 頁



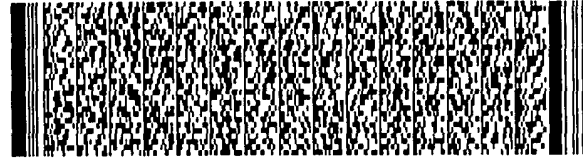
第 11/16 頁



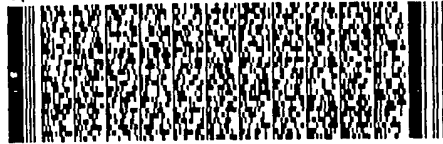
第 12/16 頁



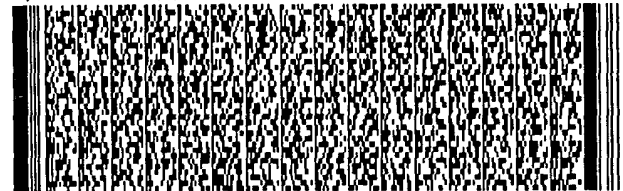
第 12/16 頁



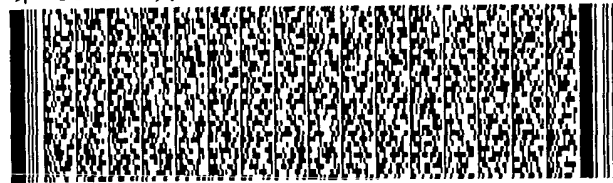
第 13/16 頁



第 14/16 頁



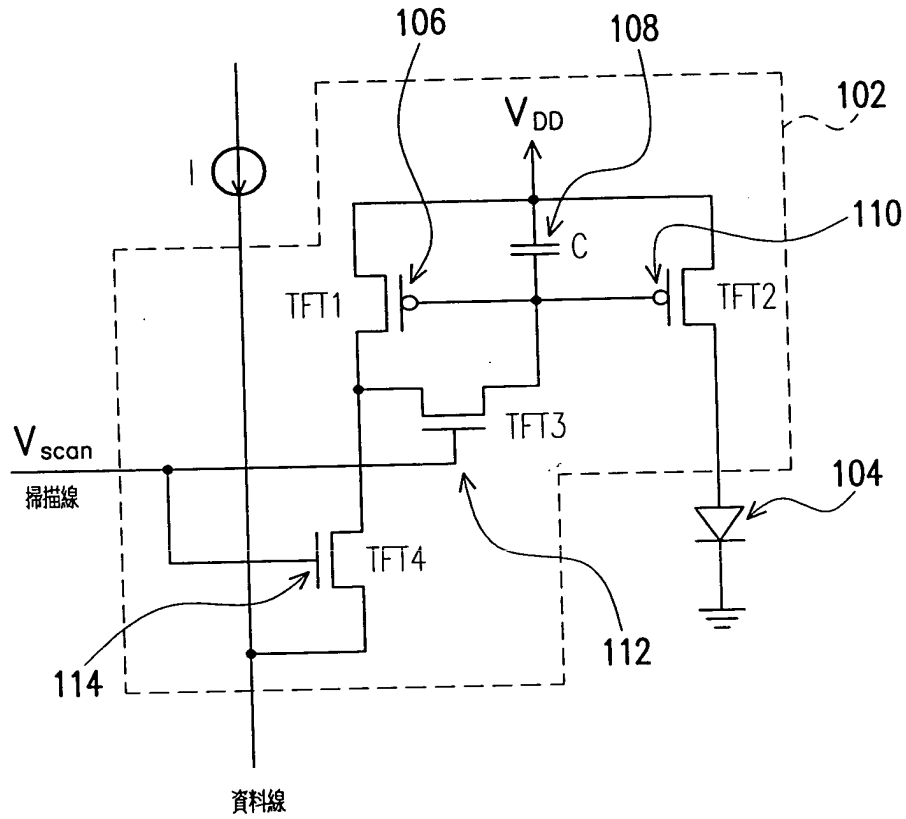
第 15/16 頁



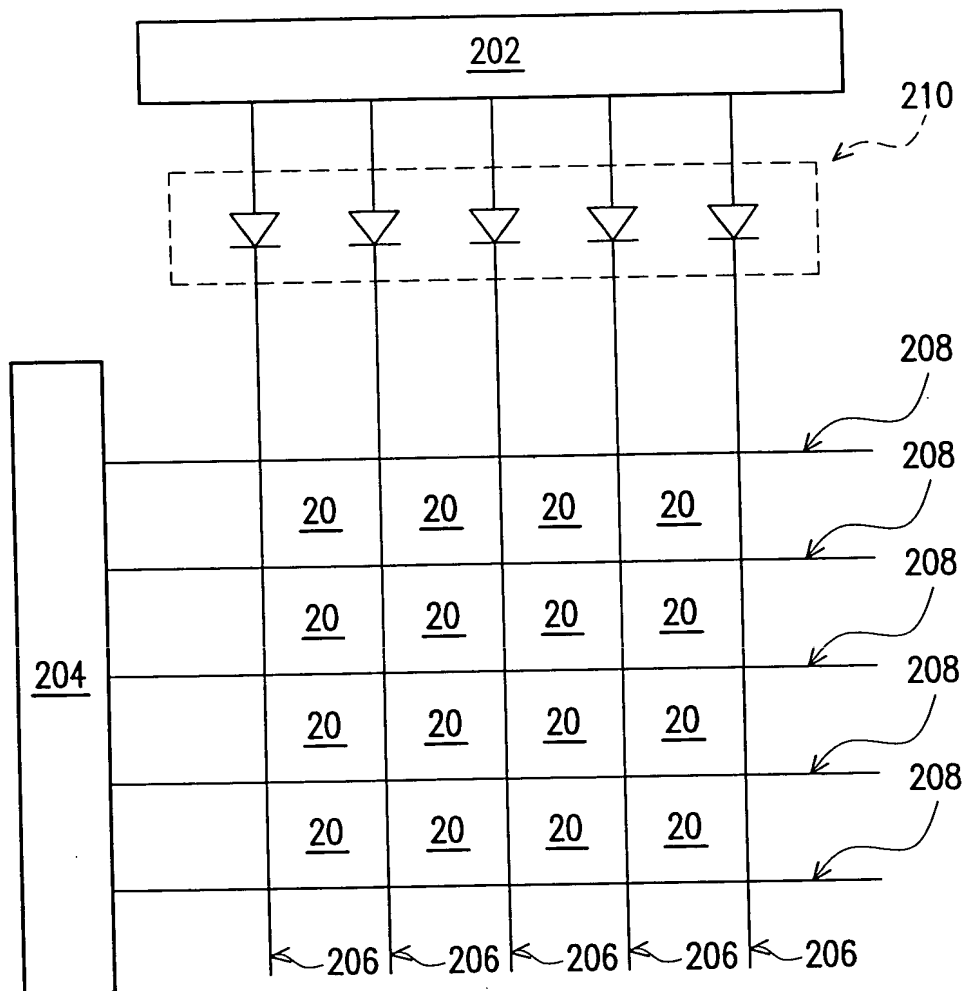
第 16/16 頁



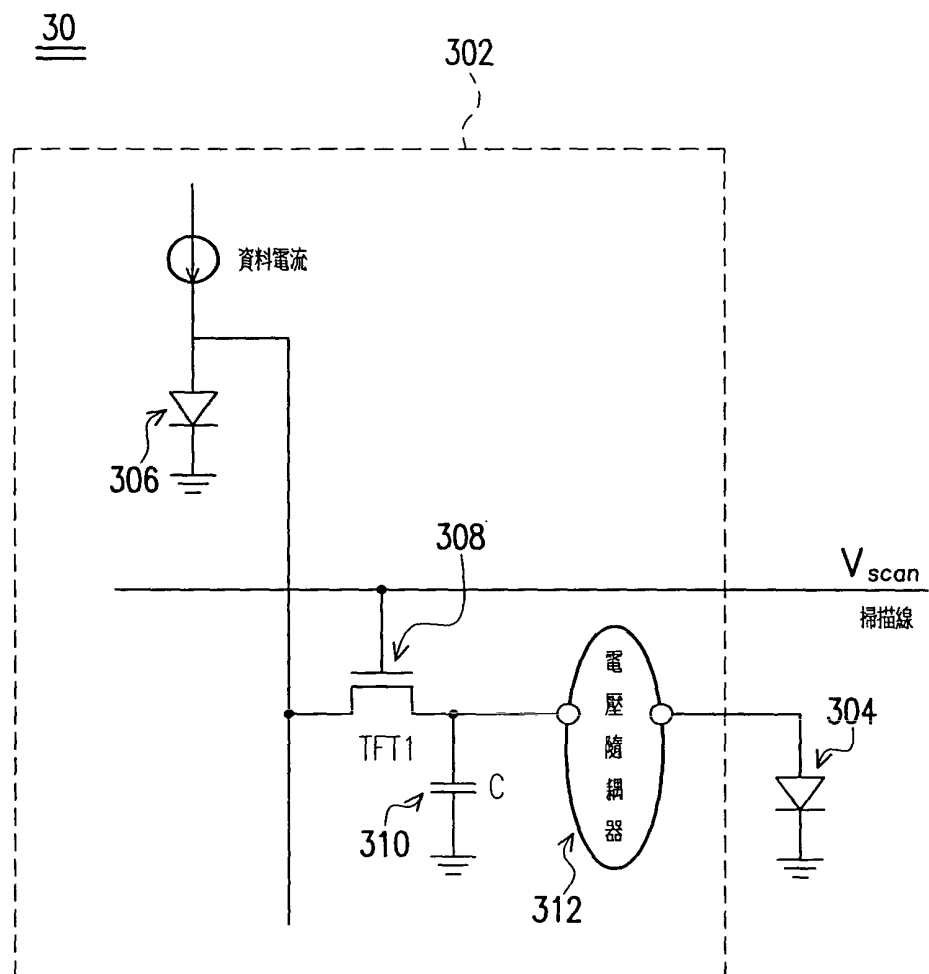
10



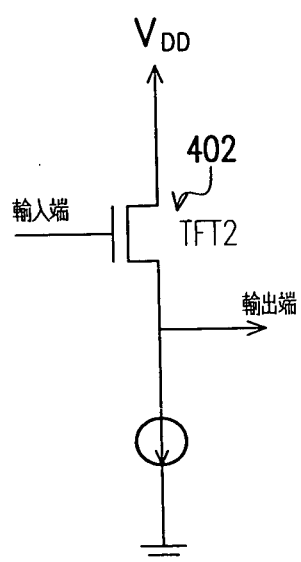
第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖

312

第 4 圖